

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННОГО РАЗОГРЕВА ПОДШИПНИКОВЫХ ТРУБ ПРИ ПРОКАТКЕ НА СТАНАХ ХПТ

Известно, что пластическая деформация всегда сопровождается выделением тепла. Повышение температуры или разогрев  $\Delta\theta$  может достигать в зависимости от условий деформирования и свойств металла нескольких сотен градусов. Формула для расчета  $\Delta\theta$  известна и может быть получена из закона сохранения тепловой энергии при пластической деформации

$$\Delta\theta = \eta \frac{T \cdot \Lambda}{c \cdot \rho},$$

где  $\eta = 0,85$  – доля тепла, остающаяся в теле;  $T$  – интенсивность касательных напряжений;  $\Lambda$  – степень деформации сдвига;  $c$  – удельная теплоемкость;  $\rho$  – плотность.

В работе приведенная формула использована для расчета разогрева рабочего конуса при прокатке труб из стали ШХ 15 на станах ХПТ-75. Расчеты выполнены с помощью ранее разработанной экспертной системы для ЭВМ (свидетельство № 20011610720 от 14.06.2001. М.: РОСПАТЕНТ) в следующей последовательности:

- рассчитывали характеристики напряженно-деформированного состояния для каждого сечения рабочего конуса;
- затем определяли разогрев  $\Delta\theta$  по приведенной формуле;
- определяли истинную температуру в мгновенном очаге деформации  $\theta = \theta_0 + \Delta\theta$ ;
- корректировали расчет сопротивления деформации с учетом повышения температуры;
- рассчитывали снижение усилий прокатки за счет разогрева.

В работе проанализированы используемые калибровки инструмента в условиях ОАО «Синарский трубный завод» и выявлены их резервы и недостатки. На заводе используются калибровки, рассчитанные по методике МИСиС. Недостатком этой методики является рассогласование функций образующих калибра  $D(x)$  и оправки  $d(x)$  по первой производной в конце обжимного участка, что приводит к значительной продольной разностенности. Поэтому при изготовлении подшипниковых труб вводится проход короткооправочного волочения для калибрования стенки. Предложено использовать усовершенствованную калибровку на базе метода НИТИ-НТЗ, позволяющую значительно снизить продольную разностенность и исключить проход волочения. За счет уточнения температурных условий прокатки выявлены резервы повышения интенсивности обжатий и коэффициента вытяжки за проход на 20 - 25%. Показано, что усовершенствованная калибровка позволит повысить стойкость калибров за счет более равномерного распределения усилий вдоль развертки калибра.